

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-188232

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/13363

G02B 5/30

G09F 9/00

(21)Application number : 11-371786

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1999

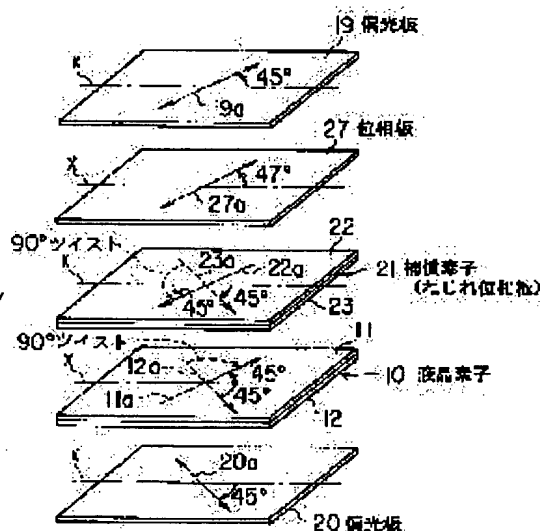
(72)Inventor : ONO TOSHIOMI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device of normally black mode which can obtain good black display with enough contrast.

SOLUTION: Between the liquid crystal device 10 in which liquid crystal molecules make the twist alignment, and a front side polarizing plate 19 of a pair of polarizing plates 19 and 20 which set the direction of absorption axes 19a and 20a, and is disposed so that the transmittivity of light may become smallest, when the liquid crystal molecules of the liquid crystal device 10 are in an initial twist orientation state, the torsion phase plate 21 with retardation which is a value nearly equal to the value of the retardation of the liquid crystal device 10, and has the reverse wavelength dependency to the wavelength dependency of the retardation of the liquid crystal device 10 is disposed. Moreover, between the torsion phase plate 21 and the front side polarizing plate 19 adjacent to this torsion phase plate 21, the phase plate 27 is disposed, where a lagging axis 27a is aslant shifted to an absorption axis 19a of the front side polarizing plate 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-188232
(P2001-188232A)
(43)公開日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(5)InCl'	識別記号	P I	チーフ・ドット(参考)
G 02 F	1/1363	G 02 F	1/1363
G 02 B	5/30	G 02 B	5/30
G 09 F	9/00	G 09 F	9/00
	313		313
	324		324

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

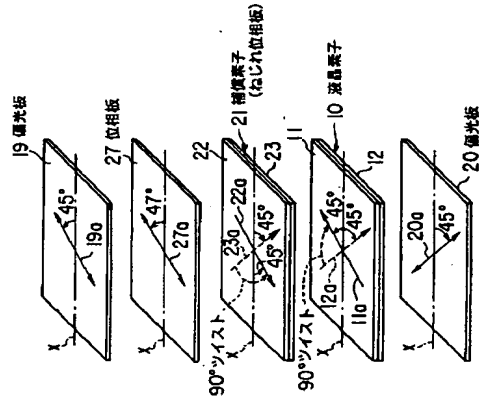
(21)出願番号	特願平11-371786	(71)出願人	00000143 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22)出願日	平成11年12月27日(1999.12.27)	(72)発明者	小野 俊臣 東京都八王子市石川町2851番地の5 カシ オ計算機株式会社八王子研究所内
		(74)代理人	100058479 伊理士 鈴江 武彦 (外5名) Fターム(参考) 2E049 B402 B406 B408 B416 B803 B222 2E091 F408X F408Z F411X H407 K402 K403 K410 L417 5C435 A402 B312 B815 F001 F005

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】コントラストが十分で、しかも良好な黒表示を得ることができるノーマリーブラックモードの液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶分子がツイスト配向した液晶素子10と、前記液晶素子10の液晶分子が初期のツイスト配向状態にあるときに光の透過率が最も小さくなるように吸収軸19a、20aの方向を設定して配置された一対の偏光板19、20のうちの前側偏光板19との間に、前記液晶素子10のリタデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子10のリタデーションの波長依存性に對して逆の波長依存性を有するリタデーションをもつねじれ位相板21を配置し、さらに前記ねじれ位相板21と、このねじれ位相板21に隣接する前側偏光板19との間に、位相板27を、その遅相軸27aを前記前側偏光板19の吸収軸19aの方向に對して斜めにずらして配置した。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 内面に電極が形成された前後一対の基板間
に、液晶分子の初期の配向状態が所定のツイスト角のツイ
スト配向である液晶素子が設けられた液晶素子と、前記
液晶素子の前面側と後面側とに、前記液晶素子の液晶分
子が初期のツイスト配向状態にあるときに光の透過率が
最も小さくなるように吸収軸の方向を設定して配置され
た一対の偏光板と、前記液晶素子のリタデーションの値
とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子のリタデーション
の波長依存性に對して逆の波長依存性を有するリタデー
ションをもつねじれ位相板と前記一対の偏光板のうち
の一方の偏光板との間に配置された波長依存性補償素子
と、前記液晶素子と前記波長依存性補償素子のいずれか
一方と前記液晶素子の間に配置された波長依存性補償素
子を前記隣接する偏光板の吸収軸に對して斜めにずらして
配置された位相板とを備えたことを特徴とする液晶表示
装置。
- 【請求項2】 位相板は、波長依存性補償素子とこの波長
依存性補償素子に隣接する偏光板との間に配置されてお
り、この位相板の遅相軸が、前記隣接する偏光板の吸収
軸に對し、前面側から見た液晶素子の液晶分子のツイス
ト方向と逆方向に斜めにずれていることを特徴とする請
求項1に記載の液晶表示装置。
- 【請求項3】 位相板は、液晶素子とこの液晶素子に隣接
する偏光板との間に配置されており、この位相板の遅相
軸が、前記隣接する偏光板の吸収軸に對し、前面側から
見た前記液晶素子の液晶分子のツイスト方向と同方向に
斜めにずれていることを特徴とする請求項1に記載の液
晶表示装置。
- 【請求項4】 液晶素子の液晶分子のツイスト角がほぼ9
0度であり、前記液晶素子の前面側に配置された前側偏
光板の吸収軸が、前記液晶素子の前基板の近傍における
液晶分子の配向方向に對してほぼ平行またはほぼ直交
し、前記液晶素子の後面側に配置された後側偏光板の吸
収軸が、前記前側偏光板の吸収軸に對してほぼ直交して
いるとともに、前記液晶素子のリタデーションと波長依
存性補償素子のリタデーションがそれぞれ300nm〜
600nmの範囲、位相板のリタデーションが300nm
〜700nmの範囲、前記位相板の遅相軸と隣接する
偏光板の吸収軸とのずれ角が5度以下であることを特徴
とする請求項1〜3のいずれかに記載の液晶表示装置。
- 【発明の詳細な説明】
- 【0001】
【発明の属する技術分野】 この発明は、ノーマリーブラ
ックモードの液晶表示装置に関するものである。
- 【0002】
【従来の技術】 液晶表示装置としては、一般に、TN
(ツイステッド・ネマティック)型のものが利用されて
いる。
- 【0003】 このTN型の液晶表示装置は、内面に透明

(2)

1

2

な電極が形成された前後一対の透明基板間に、液晶分子
の初期の配向状態が所定のツイスト角のツイスト配向で
ある液晶層が設けられた液晶素子と、前記液晶素子の前
面側と後面側とに配置された一対の偏光板とからなっ
ている。

【0004】 前記液晶表示装置には、ノーマリーブラッ
クモードのもの、ノーマリーホワイトモードのものと
があり、ノーマリーブラック液晶表示装置は、前記一対
の偏光板の吸収軸の方向を、前記液晶素子の液晶分子が
初期のツイスト配向状態にあるときに光の透過率が最も
小さくなるように設定して構成となっている。

【0005】 前記ノーマリーブラック液晶表示装置は、
前記液晶素子のリタデーションに波長依存性があるた
め、液晶素子の液晶分子が光の透過率が最も小さくな
る初期のツイスト配向状態に配向したときも、前記液晶素
子のリタデーションの波長依存性にばじた波長帯域の光
の漏れがあり、良好な黒表示が得られず、コントラスト
が低いという問題をもっている。

【0006】 そのため、従来から、前記液晶素子と一対
の偏光板のうちの一方の偏光板との間に、前記液晶素子
のリタデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶
素子のリタデーションの波長依存性に對して逆の波長依
存性を有するリタデーションをもつた波長依存性補償素
子（例えば、ねじれ位相板）を配置することにより、黒
表示およびコントラストを改善したノーマリーブラック
液晶表示装置が考えられている。

【0007】 この液晶表示装置は、液晶素子と一対の偏
光板のうちの一方の偏光板との間に、前記液晶素子のリ
タデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子
のリタデーションの波長依存性に對して逆の波長依存性
を有するリタデーションをもつた波長依存性補償素子を
配置したものであるため、前記液晶素子のリタデーション
の波長依存性を前記補償素子により打消すことができ
る。したがって、前記波長依存性補償素子を備えないも
のに比べて、液晶素子の液晶分子が初期のツイスト配向
状態にあるときの表示を黒に近くするとともに、コント
ラストを高くすることができる。

【0008】
【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記波長依存
性補償素子を備えた従来の液晶表示装置は、コントラ
ストは高いが、液晶表示素子のリタデーションの波長依
存性と、前記波長依存性補償素子のリタデーションの波長
依存性との間の差の差があるため、その波長依存性
の差異にばじた波長帯域の波長長の漏れがあり、したが
って、黒表示が十分満足できるとは言えなかった。

【0009】 この発明は、コントラストが十分で、しか
も良好な黒表示を得ることができるノーマリーブラック
モードの液晶表示装置を提供することを目的としたもの
である。

【0010】

90

(3)

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示装置は、内面に電極が形成された前後一対の基板間に、液晶分子の初期の配向状態が所定のツイスト角のツイスト配向である液晶層が設けられた液晶素子と、前記液晶素子の前側と後側とに、前記液晶素子の液晶分子が初期のツイスト配向状態にあるときに光の透過率が最も小さくなるように吸収軸の方向を設定して配向された一対の偏光板と、前記液晶素子のリタデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子のリタデーションの波長依存性を有するリタデーションの素子に隣接する前記偏光板との間に、透明軸を前記隣接する偏光板の吸収軸に対して斜めにずらして配置された位相板とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】この液晶表示装置は、前記液晶素子と前記一対の偏光板のうちの一方の偏光板との間に、前記液晶素子のリタデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子のリタデーションの波長依存性に対して逆の波長依存性を有するリタデーションをもった波長依存性補償素子を配置したものであるため、前記液晶素子のリタデーションの波長依存性を前記補償素子により打消すことができる。

【0012】しかも、この液晶表示装置は、前記液晶素子と前記波長依存性補償素子のいずれか一方とその素子に隣接する前記偏光板との間に、位相板を、その透明軸を前記隣接する偏光板の吸収軸に対して斜めにずらして配置しているため、透過光を前記位相板により複屈折させ、その複屈折性により、前記液晶素子のリタデーションの波長依存性と前記波長依存性補償素子のリタデーションの波長依存性との差にばじった波長帯域の波長光の漏れを補償することができる。

【0013】したがって、この発明の液晶表示装置によれば、コントラストが十分で、しかも良好な黒表示を得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明の液晶表示装置は、上記のように、液晶素子と一対の偏光板のうちの一方の偏光板との間に、前記液晶素子のリタデーションの値とほぼ等しい値で、且つ前記液晶素子のリタデーションの波長依存性に対して逆の波長依存性を有するリタデーションをもった波長依存性補償素子を配置するとともに、前記液晶素子と前記波長依存性補償素子のいずれか一方とその素子に隣接する前記偏光板との間に、位相板を、その透明軸を前記隣接する偏光板の吸収軸に対して斜めにずらして配置することにより、コントラストが十分で、しかも良好な黒表示を得るようにしたものである。

【0015】この発明の液晶表示装置において、前記位相板を、前記波長依存性補償素子とこの波長依存性補償

(4)

シール材で囲まれた領域に設けられている。
【0021】この液晶素子10は、アクティブマトリックス方式のものであり、その前基板(図2において上側の基板)11の内部に形成された電極13は、一枚膜状の対向電極である。

【0022】また、後基板(図2において下側の基板)12の内部に形成された電極14は、行方向および列方向にマトリックス状に配列する複数の画素電極であり、これらの画素電極14は、前記後基板12の内部に前記複数の画素電極14にそれぞれ対応させて配向形成された複数のTFT(薄膜トランジスタ)15に接続されている。

【0023】なお、図2ではTFT15を簡略化して示しているが、このTFT15は、基板12上に形成されたゲート電極と、このゲート電極を覆って基板12のほぼ全面に形成された透明なゲート絶縁膜と、このゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて設けられたi型半導体膜と、このi型半導体膜の両側部の上にn型半導体膜を介して形成されたソース電極およびドレイン電極とからなっており、そのソース電極に前記画素電極14が接続されている。

【0024】さらに、図では省略しているが、前記基板12の内部には、前記複数のTFT15にゲート信号を供給するための複数のゲート配線と、前記複数のTFT15にデータ信号を供給するための複数のデータ配線とが設けられており、前記TFT15のゲート電極は前記ゲート配線につながり、前記TFT15のドレイン電極は前記データ配線につながっている。

【0025】また、前記一対の基板11, 12の内部にはそれぞれ、前記電極13, 14を覆って配向膜16, 17が設けられており、これらの配向膜16, 17はそれぞれ、その膜面を所定方向にラビングすることにより配向処理されている。

【0026】そして、前記液晶層18の液晶分子は、前記配向膜16, 17によりそれぞれ基板11, 12の近傍における配向方向を規制され、一対の基板11, 12の間において所定のツイスト角でツイスト配向している。

【0027】この実施例で用いた液晶素子10は、液晶分子のツイスト角をほぼ90度としたものであり、図19のように、前記液晶素子前基板22の近傍における液晶分子の配向方向2 aが、画面の傾斜xに対して前面側から見て左回りにほぼ45°ずれた方向にあり、後基板3から前基板22に向かい、前面側から見て右回りにほぼ90°のツイスト角でツイスト配向している。

【0028】また、この液晶表示装置は、ノーマリープ

ラックモードのものであり、前記一対の偏光板19, 20は、図1に示すように、それぞれ吸収軸19 a, 20 aの方向を、前記液晶素子10の液晶分子が初期のツイスト配向状態にあるときに光の透過率が最も小さくなるように設定して配置している。

【0029】すなわち、前記液晶素子10の前側に配置された前記偏光板19は、その吸収軸19 aを、前記画面の傾斜xに対して前面側から見て左回りにほぼ45°ずれた方向、つまり液晶素子10の前基板22の近傍における液晶分子の配向方向2 aとほぼ平行な方向に合わせ、前記液晶素子10の後側に配置された後側の偏光板20は、その吸収軸20 aを、前記傾斜xに対して前面側から見て右回りにほぼ45°ずれた方向、つまり前記偏光板4の吸収軸4 aに対しては直交する方向に合わせ設けられている。

【0030】一方、前記波長依存性補償素子21は、例えば、ねじれ位相板であり、図2に示すように、前後一対の透明基板22, 23と、これらの基板22, 23間に設けられた高分子液晶26とからなり、前記波長依存性補償素子21の平面方向の透明軸方向が厚さ方向に対してねじれている。

【0031】なお、前記一対の基板22, 23は図示しない枠状のシール材を介して接合されており、高分子液晶26は、前記一対の基板22, 23間の前記シール材で囲まれた領域に設けられている。

【0032】また、前記一対の基板22, 23の内部にはそれぞれ配向膜24, 25が設けられており、これらの配向膜25, 26はそれぞれ、その膜面を所定方向にラビングすることにより配向処理されている。

【0033】そして、前記高分子液晶26は、前記配向膜25, 26によりそれぞれ基板22, 23の近傍における配向方向を規制され、一対の基板22, 23間において前記液晶素子10の液晶分子のツイスト角とほぼ同じツイスト角で、前記液晶素子10の液晶分子のツイスト方向とは逆方向にツイスト配向した状態でポリマー化されている。

【0034】すなわち、この波長依存性補償素子(以下、ねじれ位相板という)21は、図1のように、その高分子液晶層26の前基板22の近傍における配向方向22 aを、前記液晶素子10の前基板11の近傍における液晶分子配向方向11 aとほぼ正交方向(画面の傾斜xに対し、前面側から見て左回りにほぼ45°ずれた方向)にし、後基板23の近傍における配向方向23 aを、前記液晶素子10の後基板12の近傍における液晶分子配向方向12 aとほぼ同じ方向(画面の傾斜xに対し、前面側から見て右回りにほぼ45°ずれた方向)にしたものであり、前記高分子液晶26は、図1に破線矢印で示したように、後基板23から前基板22に向かい、前面側から見て左回りにほぼ90°のツイスト角でツイスト配向した状態でポリマー化されている。

(6)

7
【0035】このねじれ位相板21は、その高分子液晶26のツイスト角が前記液晶分子10の液晶分子のツイスト角とほぼ同じであるが、前記高分子液晶26のツイスト角が前記液晶分子10の液晶分子のツイスト方向とは逆方向であるため、前記液晶分子10のリタデーションの波長依存性に対して逆の波長依存性を有するリタデーションをもっている。

【0036】前記ねじれ位相板21の高分子液晶26の複屈折性 $\Delta n'$ と厚厚 d' は、その種 $\Delta n'$ 、 d' の値が、前記液晶分子10の液晶の複屈折性 Δn と液晶厚 d との積 $\Delta n d$ の値とは等しくなるように設定されており、したがって、このねじれ位相板21は、前記液晶分子のリタデーション $(\Delta n d)$ の値とはほぼ等しい値のリタデーション $(\Delta n', d')$ をもっている。

【0037】なお、前記液晶分子10のリタデーション $(\Delta n d)$ と、前記ねじれ位相板21のリタデーション $(\Delta n', d')$ はそれぞれ、 $300\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲である。

【0038】また、前記ねじれ位相板21と、このねじれ位相板21に隣接する前側偏光板19との間に配置された位相板27は、そのx-y平面に位相差を有するものであり、そのリタデーションは $300\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ の範囲である。

【0039】そして、この位相板27は、その遅軸27aを、前記隣接する前側偏光板19の吸収軸19aに対し、前面側から見た液晶分子10の液晶分子のツイスト方向と逆方向に斜めにずらしに設けられている。

【0040】前記位相板27の遅軸27aと前記隣接する前側偏光板19の吸収軸19aとのずれ角は、極く僅かな角度でよく、上述したように、前記液晶分子10の液晶分子のツイスト角がほぼ90度であり、前側偏光板19aが、前記液晶分子10の前基19の近傍における液晶分子配向方向11aに対してほぼ平行で、後側偏光板20の吸収軸20aが、前記前側偏光板19の吸収軸19aに対してほぼ直交しており、また、前記液晶分子10のリタデーション $(\Delta n d)$ と前記ねじれ位相板21のリタデーション $(\Delta n', d')$ がそれぞれ $300\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲、前記位相板27のリタデーションが $300\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ の範囲である場合は、前記位相板27の遅軸27aと隣接する前側偏光板19の吸収軸19aとのずれ角を、5度以下に設定するのが好ましい。

【0041】この実施例では、図1のように、前記位相板27を、その遅軸27aを画面の横軸xに対して前面側から見て左回りにほぼ47°ずれた方向に向けて配置し、前記位相板27の遅軸27aと隣接する前側偏光板19の吸収軸19aとのずれ角を、ほぼ2度に設定している。

【0042】この実施例の液晶表示装置は、前記液晶分子10と前記一対の偏光板19、20のうちの前側の偏

黒表示のとき

(6)

8
光板19との間に、前記液晶分子10のリタデーション $(\Delta n d)$ の値とはほぼ等しい値で、且つ前記液晶分子10のリタデーションの波長依存性に対して逆の波長依存性を有するリタデーション $(\Delta n', d')$ を持ったねじれ位相板21を配置したものであるため、前記液晶分子10のリタデーションの波長依存性を前記ねじれ位相板21により打消すことができる。

【0043】しかも、この液晶表示装置は、前記ねじれ位相板21と、このねじれ位相板21に隣接する前側偏光板19との間に、前記位相板27を、その遅軸27aを前記隣接する前側偏光板19の吸収軸19aに対して斜めにずらしに配置しているため、透過光を前記位相板27により複屈折させ、その複屈折性により、前記液晶分子10のリタデーションの波長依存性と前記ねじれ位相板21のリタデーションの波長依存性との差に応じた波長帯域の波長光の漏れを補償することができる。

【0044】すなわち、前記液晶表示分子10のリタデーションの波長依存性と、前記ねじれ位相板21のリタデーションの波長依存性とはある程度の差があるため、前記ねじれ位相板21を備えただけでは、前記液晶表示分子10とねじれ位相板21とのリタデーションの波長依存性の差に応じた波長帯域の波長光の漏れが生じ、十分満足できる黒表示が得られないが、前記位相板27を、その遅軸27aを前記隣接する前側偏光板19の吸収軸19aに対して斜めにずらしに配置すれば、この位相板27の複屈折性により前記液晶表示分子10のリタデーションの波長依存性と前記ねじれ位相板21のリタデーションの波長依存性との差に応じた波長帯域の波長光の漏れを補償することができる。

【0045】したがって、この液晶表示装置によれば、コントラストが十分で、しかも良好な黒表示を得ることができる。

【0046】すなわち、上記実施例の液晶表示装置における黒表示（液晶分子10の液晶分子を初期のツイスト配向状態に配向させたときの表示）と白表示（液晶分子10の液晶分子を電圧13、14VのON電圧の印加により基板11、12面に対してほぼ垂直に立ち上がり配向させたときの表示）のときの透過率および出射光の色度（CIE色度図上におけるxコデーネイトとyコデーネイト）と、コントラストは、前記液晶分子10の液晶分子のツイスト角がほぼ90度、前側偏光板19の吸収軸19aが前記液晶分子10の前基19の近傍における液晶分子配向方向11aとほぼ平行、後側偏光板20の吸収軸20aが前記前側偏光板19の吸収軸19aに対してほぼ直交であり、前記液晶分子10のリタデーションと前記ねじれ位相板27のリタデーションがそれぞれ430nm、前記位相板27のリタデーションが610nmである場合、

黒表示のとき

(6)

9
透過率=0.03%
色度x=0.341
色度y=0.288
白表示のとき
透過率=29.58%
色度x=0.316
色度y=0.256
コントラスト=850
である。

【0047】一方、上記実施例の液晶表示装置から位相板27を省略した液晶表示装置（以下、比較装置という）の黒表示と白表示のときの透過率および出射光の色度と、コントラストは、前記液晶分子10の液晶分子のツイスト角と、前側および後側偏光板19、20の吸収軸19a、20aと、前記液晶分子10と前記ねじれ位相板27のリタデーションとを上記と同じに設定した場合、

黒表示のとき
透過率=0.02%
色度x=0.227
色度y=0.154
白表示のとき
透過率=29.62%
色度x=0.318
色度y=0.344
コントラスト=1360
である。

【0048】このように、上記実施例の液晶表示装置から位相板27を省略した比較装置は、コントラストが高く、また、白表示の色度（x=0.318, y=0.344）が無彩色点に近い、ほとんど帯色の無い良好な白表示が得られるが、黒表示の色度（x=0.227, y=0.154）が無彩色点から青の色度方向に大きくずれ、黒表示が青味を帯びてしまう。

【0049】これに対して、上記実施例の液晶表示装置は、上記比較装置に比べ、白表示の色度（x=0.316, y=0.256）と、黒表示の色度（x=0.341, y=0.288）がいずれも無彩色点に近く、したがって、白表示が、ほとんど帯色の無い良好な表示であり、また黒表示も、ほとんど帯色の無い良好な表示である。なお、上記比較装置に比べるとコントラストが低い、そのコントラスト（=850）でも表示は十分である。

【0050】上記液晶表示装置は、その背後にバックライトを配置することにより、前記バックライトからの照明光を利用して表示する透過型表示装置として使用することができ、また、前記バックライトに代えて反射板を配置することにより、表示の観察面である前面側から入射する外光（液晶表示装置の使用環境の光）を利用して表示する反射型表示装置として使用することができる。

60

10

【0051】さらに、上記液晶表示装置は、その背後に、表示の観察面である前面側から入射した外光を反射する反射機能と、照明光を出射する機能とを有する光照射手段を配置することにより、十分な明るさの外光が得られる使用環境では外光を利用する反射表示を行ない、十分な明るさの外光が得られないときに前記照明光を利用する透過表示を行なう、いわゆる2ウェイ表示型の装置として使用することができる。

【0052】なお、上記実施例では、ねじれ位相板21を、液晶分子10と前側偏光板19との間に配置しているが、前記ねじれ位相板21は、前記液晶分子10と後側偏光板20との間に配置してもよい。

【0053】また、上記実施例では、位相板27を、ねじれ位相板21と、このねじれ位相板21に隣接する偏光板（上記実施例では前側偏光板19）との間に配置しているが、前記位相板は、前記液晶分子10と前記ねじれ位相板21のいずれか一方と、その分子に隣接する偏光板との間に配置すればよい。

【0054】すなわち、前記位相板27は、前記ねじれ位相板21の配置側とは反対側、つまり、前記液晶分子10とこの液晶分子10に隣接する偏光板との間に配置してもよく、その場合は、前記位相板27の遅軸27aを、前記隣接する偏光板の吸収軸に対し、上記第1の実施例とは逆方向、つまり前面側から見た液晶分子10の液晶分子のツイスト方向と同方向に斜めにずらせばよい。

【0055】図3は、この発明の第2の実施例を示す液晶表示装置の分解斜視図であり、この実施例の液晶表示装置は、ねじれ位相板21を、液晶分子10と前側偏光板19との間に配置し、位相板27を、前記液晶分子10と後側偏光板20との間に配置したものであり、前記位相板27は、その遅軸27aを、この位相板27に隣接する後側偏光板20の吸収軸20aに対し、前面側から見た液晶分子10の液晶分子のツイスト方向と同方向に斜めにずらしにしている。

【0056】なお、この実施例の液晶表示装置は、前記位相板27の配置が異なるが、液晶分子10の構成および前後の偏光板19、20の配置状態と、前記ねじれ位相板21の構成およびその配置状態は上記第1の実施例と同じであるから、重複する説明は、図に同符号を付しで省略する。

【0057】この実施例のように、位相板27をねじれ位相板21の配置側とは反対側に配置し、この位相板27の遅軸27aを、隣接する後側偏光板20の吸収軸20aに対し、前面側から見た液晶分子10の液晶分子のツイスト方向と同方向に斜めにずらす場合も、前記位相板27の遅軸27aと隣接する後側偏光板20の吸収軸20aとのずれ角は、上記第1の実施例と同じよい。

【0058】すなわち、例えば、前記液晶分子10の液

(7)

11
晶分子のツイスト角がほぼ90度であり、前側偏光板19の吸収軸19aを、前記液晶分子10の前基板11の近傍における液晶分子配向方向11aに対してほぼ平行で、後側偏光板20の吸収軸20aを、前記前側偏光板19の吸収軸19aに対してほぼ直交しており、また、前記液晶分子10のリタデーションと前記ねじれ位相板21のリタデーションがそれぞれ300nm〜600nmの範囲、前記位相板27のリタデーションを300nm〜700nmの範囲である場合は、前記位相板27の遅相軸27aと隣接する後側偏光板20の吸収軸20aと、前記位相板27の遅相軸27aと前記ねじれ位相板21の遅相軸21aとのずれ角を、5度以下に設定するのが好ましい。

【0059】そのため、この実施例では、図3のよう
に、前記位相板27を、その遅相軸27aを画面の横軸xに対して前面側から見て左回りにほぼ45°ずれた方向に向けて配置し、前記位相板27の遅相軸27aを、隣接する後側偏光板20の吸収軸20aに対し、前面側から見た液晶分子10の液晶分子のツイスト方向と同方向に、ほぼ2度ずらししている。

【0060】この実施例の液晶表示装置においても、前記液晶分子10のリタデーションの波長依存性と前記ねじれ位相板21のリタデーションの波長依存性との差異に応じた波長帯域の波長光の漏れを補償し、コントラストが十分で、しかも良好な黒表示を得ることができ
る。

【0061】なお、上記第1および第2の実施例では、前側偏光板19の吸収軸19aを、液晶分子10の前基板2の近傍における液晶分子の配向方向2aとほぼ平行にしているが、この前側偏光板19は、その吸収軸19aを液晶分子10の前基板2の近傍における液晶分子の配向方向2aとほぼ直交する方向（画面の横軸xに対し前面側から見て右回りにほぼ45°ずれた方向）に向けて設けてもよく、その場合は、後側偏光板20を、その吸収軸20aを前記横軸xに対し前面側から見て左回りにほぼ45°ずれた方向に向け配置し、この後側偏光板20の吸収軸20aを前側偏光板19の吸収軸19aに
対してほぼ直交させればよい。

【0062】また、上記実施例の液晶表示装置は白黒画
像を表示するものであるが、前記液晶分子10のいずれ
か一方の基板（好ましくは前基板11）の内面、複数
の画素領域にそれぞれ対応させて複数の色のカラーフイ
ルタ、例えば赤、緑、青のカラーフイルタを設ければ、
フルカラー画像等の多色カラー画像を表示することがで
きる。

【0063】さらに、上記実施例で用いた液晶分子10
は、アクティブマトリックス方式のものであるが、前記
液晶分子10は、一方の基板の内面に行方向に沿う複数
の走査電極を形成し、他方の基板の内面に列方向に沿う
複数の信号電極を形成した異種マトリックス方式のもの
でも、あるいは、一方の基板の内面に表示パターンに対

(8)

12
00nmの範囲、前記位相板のリタデーションを300
nm〜700nmの範囲、前記位相板の遅相軸と隣接す
る偏光板の吸収軸とのずれ角を5度以下とするのが好ま
しく、このようにすることにより、より良好な黒表示を
得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示装置の
分解斜視図。

【図2】前記液晶表示装置の一部分の断面図。

【図3】この発明の第2の実施例を示す液晶表示装置の
分解斜視図。

【符号の説明】

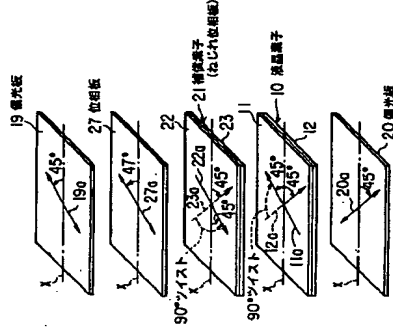
10…液晶分子

11、12…基板

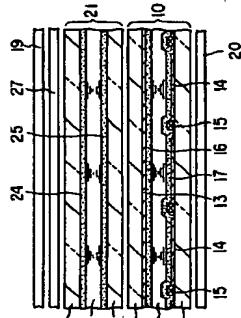
13…対向電極

14…面素電極

【図1】



【図2】



【図3】

